

رث الى ت ط فَنَسَبَةُ ا ج الى الصِّلَع القائم كنسبة رث الى ت ط
 و رث مِثْلُ ت ط فَنَسَبَةُ ا ج الى الصِّلَع القائم كَنَسَبَةِ ت ط الى ط ت
 فَإِذَا قَلَبْنَا كَانَتْ نِسَبَةُ ج ا الى زِيَادَتِهِ على الصِّلَع القائم كنسبة
 ط ت الى ت ت، و ط ت مِثْلُ ت ت لِأَنَّ ج د مِثْلُ ج ط فَنَسَبَةُ ت ت
 الى ش ر كنسبة ا ج الى زِيَادَتِهِ على الصِّلَع القائم وخط ا ج هُوَ
 نَظِيرُ ت ت الذى هُوَ مِثْلُ ج ك وَسَطُحُ ت ر مُسَاوٍ لِلسَّطْحِ الذى
 يُعْمَلُ على ك ج الشَّيْبَةِ بالسَّطْحِ الذى يحيط به خط ا ج فى
 زِيَادَتِهِ على الصِّلَع القائم والمَرَبَّع الذى يكون من ز د يَزِيدُ عَلَى
 المَرَبَّع الذى يكون من د ج بِمِثْلِ سَطْحِ ت ر والمَرَبَّع الذى يكون
 من ز د يَفْضَلُ على المَرَبَّع الذى يكون من ج د بِمِثْلِ السَّطْحِ
 الذى يُعْمَلُ على ج ك الشَّيْبَةِ بالسَّطْحِ الذى ذكرنا، وَأَقُولُ أَيْضًا
 أَنَّ مَرَبَّعَ د ب حَالَهُ كَحَالِ الحِطِّ الذى ذكرنا، وذلك أَنَّ المَرَبَّعَ
 الذى يكون من ب د مِثْلًا سَطْحِ د ج ط ق، ذِى الأَرْبَعَةِ الاضلاعِ
 والمَرَبَّع الذى يكون من ج د مِثْلًا مُثَلَّثِ د ج ط فَفَضْلُ مَا بَيْنَ
 مَرَبَّعِ د ب وبين مربع د ج مُسَاوٍ لِمِثْلِ مُثَلَّثِ د ط ق والسَّطْحِ
 الذى يُعْمَلُ على ج د الشَّيْبَةِ بِالَّذِى ذكرنا هُوَ مِثْلًا مُثَلَّثِ د ط ق
 فَفَضْلُ مَا بَيْنَ مربع د ب ومربع د ج هُوَ مِثْلُ السَّطْحِ الذى يُعْمَلُ
 على ج د الشَّيْبَةِ بالسَّطْحِ الذى ذكرنا، وَأَقُولُ أَيْضًا أَنَّ المَرَبَّعَ
 الذى يكون من د ح أَعْظَمُ مِنَ المَرَبَّع الذى يكون من د ج بِمِثْلِ
 السَّطْحِ الذى يُعْمَلُ على م ج الشَّيْبَةِ بالسَّطْحِ الذى ذكرنا وذلك
 أَنَّ مَرَبَّعَ ح م مِثْلًا سَطْحِ م ا ع ذ كَمَا تَبَيَّنَ فى الشَّكْلِ الأوَّلِ من
 هذه المقالة والمَرَبَّع الذى يكون من م د مِثْلًا مُثَلَّثِ د م ن وذلك

وبين رأس القطع الشبيبة بالسطح الذى يحيط به القطر الجانِب
 فى فضل ما بين القطر الجانِب والصلع القائم إذا كان القطر
 المجانب نظيراً لخط الذى بين مسقط العمود ورأس القطع
 فليكن قطع ناقص عليه اب ج، وسهته الأعظم ا ج وليكن
 ج د مساوياً لنصف الصلع القائم ولنخرج من نقطة د الى
 القطع خطوط دز، ده، دب، د ج فأقول أن د ج أقصر الخطوط
 التى تخرج من نقطة د وأن خط دا أعظمها وأن ما قرب من
 الخطوط الباقية من خط د ج أصغر مما بعد والمربع الذى
 يكون من دز أعظم من المربع الذى يكون من د ج بمثل
 السطح الذى يعمل على الخط الذى بين مسقط عموده وبين
 نقطة ج الشبيبة بالسطح الذى يحيط به خط ج ا فى زيادته
 على الصلع القائم برهان ذلك أن نجعل نصف الصلع القائم ج ط
 والمركزي ونخرج أعيدة زك ر، هـ ل، بدق، ونخرج من نقطة ا
 خطاً موازياً لخطوط الترتيب التى أخرجت عليه اس، ونخرج
 خطى ش ت، رث موازيين لخط ج ا فالمربع الذى يكون من
 زك مثلاً سطح ج طارك ذى الاربعة الاضلاع كما تبين فى الشكل
 الأول من هذه المقالة والمربع الذى يكون من دك مثلاً مثلث
 كش د، لأن ك د مثلاً كش وذلك أن د ج مثلاً ج م فالمربع
 الذى يكون من دز مثلاً مثلث د ج ط، ش طر ولكن المربع
 الذى يكون من د ج مثلاً مثلث د ج ط و سطح ش ت ر مثلاً
 مثلث ش طر فمربع دز أعظم من مربع خط د ج بمثل سطح
 ش ر ت ونسبة ي ج إلى ج د كنسبة ا ج الى الصلع القائم وكنسبة

الذى يكون من ار مثلا مُثَلَّثَى ق ك ف، ج ك ز، لِأَنَّ مَرْتَبِعَ از
 مساوٍ لِمَرْتَبَعَى اه، ه ز، ومثلا ج ك ز، هُوَ المَرْتَبِعُ الذى يكون من
 ج ز، فَفَضْلُ مَا بَيْنَ المَرْتَبِعِ الذى يكون من از وَبَيْنَ المَرْتَبِعِ الذى
 يكون من ج ز هو مثلا ق ك ف وكذلك أَيْضًا نُبَيِّنُ أَنَّ السطح
 الذى هو مثلا مثلث ق ك ف هو السطح الذى يُعْمَلُ على ج ه
 الشَّيْبَةُ بالسطح الذى ذكرنا، وَلِأَنَّ زِيَادَاتِ مَرْتَبَعَاتِ هَذِهِ الخُطُوطِ
 على مَرْتَبِعِ ج ز هِيَ السُّطُوحُ المَعْمُولَةُ على ج ه، ج ز، ج ل، ج م،
 وَهَذِهِ السُّطُوحُ مُخْتَلِفَةٌ السَّطْحُ الذى يُعْمَلُ على ج ه أَكْثَرُ مِنْ
 الَّذِى يُعْمَلُ على ج ز، وَالَّذِى يَعْمَلُ على ج ز مِنْ الذى يَعْمَلُ على
 ج ل، وَالَّذِى يَعْمَلُ على ج ل مِنْ الذى يَعْمَلُ على ج م يَكُونُ ج ز
 أَصْغَرَ الخُطُوطِ الَّتِى أُخْرِجَتْ وَيَكُونُ مَا قَرَبَ مِنْ الخُطُوطِ البَاقِيَةِ
 مِنْهُ أَصْغَرَ مَا بَعْدَ وَيَقْوَى كُلُّ وَاحِدٍ مِنَ الخُطُوطِ المُخْرَجَةِ على
 المَرْتَبِعِ الذى يكون من أَقْصَرِ الخُطُوطِ مع السطح الذى يُعْمَلُ
 على الخط الذى بَيْنَ مَسْقِطِ العَمُودِ وَبَيْنَ نَقْطَةِ ج الشَّيْبَةِ
 بالسطح الذى يُحِيطُ بِهِ خُطُّ ج د وَخُطُّ مَسَاوٍ لَخَطِّ ج د وَالضِّلَعِ
 القَائِمِ مَجْمُوعَيْنِ وَذَلِكَ مَا أَرَدْنَا أَنْ نُبَيِّنَ *

و إِذَا كَانَ مَا ذَكَرْنَا عَلَى حَالِهِ إِلَّا أَنَّ القِطْعَ قُطِعَ نَاقِصٌ
 وَالسَّهْمُ سَهْمُهُ الْأَعْظَمُ فَإِنَّ أَقْصَرَ الخُطُوطِ الَّتِى تُخْرَجُ مِنْ ذَلِكَ
 النُّقْطَةِ هُوَ الْمُسَاوِى لِنِصْفِ الضِّلَعِ القَائِمِ وَأَطْوَلُهَا تَمَامُ السَّهْمِ
 وَأَمَّا الخُطُوطُ البَاقِيَةُ فَإِنَّ مَا قَرَبَ مِنْهَا مِنَ الخُطِّ الْأَقْصَرِ أَقْصَرُ
 مِمَّا بَعْدَ مِنْهُ وَمَرْتَبِعُ كُلِّ وَاحِدٍ مِنْهَا يَزِيدُ عَلَى مَرْتَبِعِ الخُطِّ الْأَقْصَرِ
 بِمِثْلِ السَّطْحِ الذى يُعْمَلُ عَلَى الخُطِّ الذى بَيْنَ مَسْقِطِ عَمُودِهِ

فَسَطْحَا ي و؛ خ ص مُتَشَابِهَانِ وَخَطَّ ت ي الَّذِي هُوَ مَسَاوٍ لَخَطِّ
ج م نَظِيرُ لَخَطِّ ر ص الَّذِي هُوَ مَسَاوٍ لَخَطِّ ج د وَالسَّطْحُ الَّذِي
يُعْمَدُ عَلَى ج م الشَّيْبَةُ بِالسَّطْحِ الَّذِي يُحِيطُ بِهِ د ج وَخَطُّ مَسَاوٍ
لَخَطِّ د ج وَالضِّلَعُ الْقَائِمُ هُوَ سَطْحُ ي و ذُو الْأَرْبَعَةِ الْأَضْلَاعِ
فَالْمَرْبَعُ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ط ز أَعْظَمُ مِنَ الْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ
ج ز بِمِثْلِ السَّطْحِ الَّذِي يُعْمَدُ عَلَى ج ز الشَّيْبَةُ بِالسَّطْحِ الَّذِي
يَحِيطُ بِهِ خ ج د وَخَطُّ مَسَاوٍ لَخَطِّ ج د وَالضِّلَعُ الْقَائِمُ مَجْمُوعَتَيْنِ
وكَذَلِكَ أَيْضًا يَتَبَيَّنُ أَنَّ الْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ز ح يَزِيدُ
عَلَى الْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ خَطِّ ز ج بِمِثْلِ السَّطْحِ الَّذِي يُعْمَدُ
عَلَى ج ل الشَّيْبَةُ بِالَّذِي ذَكَرْنَا، وَأَقُولُ أَنَّ الْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ
ب ز يَزِيدُ عَلَى الْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ج ز بِمِثْلِ نَظِيرِ السَّطْحِ
الَّذِي ذَكَرْنَا وَذَلِكَ أَنَّ الْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ب ز مِثْلًا سَطْحُ
ج ك ع ز كَمَا تَبَيَّنَ فِي الشَّكْلِ الْأَوَّلِ مِنْ هَذِهِ الْمَقَالَةِ وَالْمَرْبَعِ الَّذِي
يَكُونُ مِنْ ج ز مِثْلًا مِثْلَتُ ج ك ز فَيَكُونُ مَرْبَعٌ ب ز أَكْثَمُ مِنْ
مَرْبَعِ ج ز بِمِثْلِي مِثْلَتِ ز ك ع وَكَذَلِكَ نُبَيِّنُ أَنَّ السَّطْحَ الَّذِي هُوَ
مِثْلًا ز ك ع هُوَ سَطْحٌ يُعْمَدُ عَلَى ج ز شَيْبَةً بِالسَّطْحِ الَّذِي ذَكَرْنَا
فَالْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ب ز يَزِيدُ عَلَى الْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ
ج ز بِمِثْلِ السَّطْحِ الَّذِي يُعْمَدُ عَلَى ج ز الشَّيْبَةُ بِالسَّطْحِ الَّذِي
ذَكَرْنَاهُ وَأَقُولُ أَيْضًا أَنَّ الْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ا ز حَالَةُ الْحَالِ
الَّذِي ذَكَرْنَا وَذَلِكَ أَنَّ الْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ا ه مِثْلًا سَطْحُ
ج ك ف ه ذِي الْأَرْبَعَةِ الْأَضْلَاعِ كَمَا تَبَيَّنَ فِي الشَّكْلِ الْأَوَّلِ مِنْ هَذِهِ
الْمَقَالَةِ وَالْمَرْبَعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ز ه مِثْلًا مِثْلَتُ ق ز ه فَالْمَرْبَعِ

ونقطة ج الشبيبة بالسطح الذى يُحيط به دج الذى هو قُطرُ
الْقَطْعِ وخطّ مُساوٍ لخطّ دج مع الضلع القائم، فليكن الضلع
القائم ج خ، ونصفه ج ك ومركز القطع ث. برهان ذلك أنّا
نُخرجُ أعْمِدَةً الى ج ه ونُنْفِذُها وهى طمن، ح لس، اه ف ونُخرجُ
عَمُودَ ب ز الى ع ونُخرجُ خطَّينِ موازيين لخطّ ج م عليهما ك ش،
ون، فالمرّبع الذى يكون من ط م مثلاً سطح ج ك ن م ذى
الأربعة الأضلاع كما تبين في الشكل الأول من هذه المقالة والمرّبع
الذى يكون من ز م هو مثلاً مثلث زمى، لأنّ زم يساوى م ي
وذلك أنّ ج ك، ج ز متساويان والمرّبع الذى يكون من ط ز،
مثلاً مثلثى ج ك ز، ك ن ي لأنّه مساوٍ لمرّبعى ط م، م ز، ولكنّ
مرّبع ج ز مثلاً مثلث ج ك ز لأنّ ج ز مثلاً ج ك وسطح ون ك ت
ذو الأربعة الأضلاع مثلاً مثلثى ك ن فالمرّبع الذى يكون من
ج ز أقلّ من المرّبع الذى يكون من ط ز بيثّل سطح تون ي ذى
الاربعة الأضلاع ونسبة دج الى ج خ كنسبة ث ج الى ج ك ونسبة
ث ج الى ج ك كنسبة ك ش الى ش ن وك ش مثلاً ش ي لأنّ م ي
مثلاً م ز وذلك أنّ ج ك مساوٍ لـ ج ز فنسبة دج الى ج خ كنسبة
ش ي الى ش ن فإذا خالفنا صارت نسبة ج خ الى ج د كنسبة ش ن
الى ش ي وإذا ركبنا صارت نسبة ج خ و ج د مجموعين الى ج د
كنسبة ن ي الى ش ي وخطّ ش ي مساوٍ لخطّ ت ي فنسبة ن ي
الى ت ي كنسبة ج خ، ج د مجموعين الى ج د ونُخرجُ خطّ
ج خ إلى ر وليكن ج ر مساوياً لخطّ ج د فنسبة ن ي الى ت ي
كنسبة خ ر الى ر ص وهذه الأضلاع المتناسبة تُحيطُ بِزوايا متساوية

من زك، ك ح وهذان المربعان مساويان لمربع زح فالذى يكون
من زح في ج ك مرتين مع مربع زك مساو لمربع زح فمربع زح
أعظم من مربع زح بمثل مربع ج ك، ويتبين من هذا أن ط ز
اعظم من زح و زح من زح فخط زح هو الأقصر وما قرب منه
أقصر مما بعد وتبين أن فضل ما بين مربع كل واحد منها وبين
مربع الخط الأقصر يمثل المربع الذى يكون من الخط الذى
تفصله الأعمدة الواقعة من أطرافها على السهم مما يلي رأس
القطع وذلك ما اردنا أن نبين *

ه وإذا تعلقت نقطة على سهم القطع الزائد وصير بعدهما من
رأس القطع مساويا لنصف الضلع القائم فإنه يعرض في ذلك مثل
الذى عرض في القطع المكافئ إلا أن زيادة مربعات الخطوط على
مربع الخط الأقصر تكون بمثل السطح الذى يعبد على الخط
الذى بين مسقط الأعمدة وبين رأس القطع الشبيه بالسطح
الذى يحيط به القطر المجانب وخط مساو للقطر المجانب مع
الضلع القائم ويكون القطر المجانب نظيرا للخط الذى فيما
بين كل واحد من الأعمدة وبين رأس القطع، فليكن قطع زائد
عليه اج وعلى سهمه ج ه وليكن نصف الضلع القائم ج ز ونخرج
من نقطة ز خطوطا الى قطع اب ج كم كانت وهى زا، زب، زح،
زط، فاقول أن خط ج ز أصغر الخطوط التى تخرج من نقطة ز
الى القطع وأن ما قرب منه أصغر مما بعد وأن كل واحد من
خطوط زط، زح، زب، زا ينقص مربع ج ز عن مربعه بمثل
السطح الذى يعبد على الخط الذى بين مسقط الأعمدة

مساوٍ لمثلث د ب ح لِأَنَّ د ك مِثْلُ د ح فالمرّبع الذى يكون من
از مثلاً فضّل ما بين مُثَلَّثِي د ب ح، د ر ط وذلك ما أَرَدْنَا أَنْ
نُبَيِّنَ *

د إِذَا تُعْلِمْتَ نَقْطَةً عَلَى سَهْمِ الْقَطْعِ الْمَكَافِيِّ وَكَانَ بَعْدَهَا
مِنْ رَأْسِ الْقَطْعِ مُسَاوِيًّا لِنِصْفِ الصِّلَعِ الْقَائِمِ وَأُخْرِجَتْ مِنْ ذَلِكَ
النَّقْطَةِ خُطُوطٌ إِلَى الْقَطْعِ فَإِنَّ أَصْغَرَهَا هُوَ الْخُطُّ الَّذِي يُخْرِجُ إِلَى
رَأْسِ الْقَطْعِ وَمَا قَرَبَ مِنْهُ أَصْغَرُ مِمَّا بَعْدَ وَمُرَبَّعَاتُهَا أَكْثَرُ مِنْ
مُرَبَّعِي مِثْلِ الْمُرَبَّعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ضَرْبٍ مَا تَفْصِلُ الْأَعْمِدَةَ الَّتِي
تَقَعُ عَلَى السَّهْمِ مِنْ طَرَفٍ كُلِّ خَطٍّ مِنْهَا مِنَ السَّهْمِ مِمَّا يَلِي رَأْسَ
الْقَطْعِ، فَلْيَكُنْ سَهْمُ الْقَطْعِ الْمَكَافِيِّ ج هـ وليكن ج ز مُسَاوِيًّا لِنِصْفِ
الصِّلَعِ الْقَائِمِ وَلنُخْرِجْ مِنْ نَقْطَةِ ز إِلَى قِطْعِ ا ب ج خُطُوطَ ز ح،
ز ط، ز ب، ز ا، فَأَقُولُ أَنَّ أَصْغَرَ الْخُطُوطِ الَّتِي تُخْرِجُ مِنْ نَقْطَةِ ز
إِلَى قِطْعِ ا ب ج هُوَ خُطُّ ج ز وَمَا قَرَبَ مِنْهُ فَهُوَ أَصْغَرُ مِمَّا بَعْدَ وَكُلُّ
وَاحِدٍ مِنْهَا يَقْوَى عَلَى الْمُرَبَّعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ج ز مَعَ الْمُرَبَّعِ
الَّذِي يَكُونُ مِنَ الْخُطِّ الَّذِي بَيْنَ نَقْطَةِ ج وَبَيْنَ مَسْقِطِ عُمُودِهِ
بِرْهَانٍ ذَلِكَ أَنَّا نَخْرِجُ أَعْمِدَةَ ح ك، ط ل وليكن نِصْفُ الصِّلَعِ
الْقَائِمِ ج م فَخُطُّ ج ز مَسَاوٍ لِخُطِّ ج م وَالَّذِي يَكُونُ مِنْ ضَرْبِ ج م
فِي ج ك مَرَّتَيْنِ مَسَاوٍ لِلْمُرَبَّعِ الَّذِي يَكُونُ مِنْ ح ك كَمَا تَبَيَّنَ فِي
الشَّكْلِ ١١ مِنْ أ وَالَّذِي يَكُونُ مِنْ ضَرْبِ ج م فِي ج ك مَرَّتَيْنِ مَسَاوٍ
لِلَّذِي يَكُونُ مِنْ ضَرْبِ ز ج فِي ج ك مَرَّتَيْنِ وَالْمُرَبَّعِ الَّذِي يَكُونُ
مِنْ ك ح مَسَاوٍ لِلَّذِي يَكُونُ مِنْ ج ز فِي ج ك مَرَّتَيْنِ وَالَّذِي يَكُونُ
مِنْ ج ز فِي ج ك مَرَّتَيْنِ مَعَ مَرَبَّعِ ك ز مَسَاوٍ لِلْمُرَبَّعَيْنِ الْكَائِنَيْنِ

باح، زط مجموعتين في بز هو مثلاً سطح بزط ح فالمرّبع
الذى يكون من از مثلاً سطح بزط ح *

ب وإن كان الخطّ الذى خَرَجَ على تَرْتِيبٍ واقِعًا على نَقْطَةٍ د
التى هى المَرْكُزُ فى القطع الناقص وجُعِلَ به ضِعْفُ بز ووَصِلَ
خطّ دز فإنّ المَرْبَع الذى يكون من اد مثلاً مُثَلَّثُ بز د، بُرْهَانُ
ذلك أَنّا نَصِلُ خطّ ج ه فيكونُ بز مِثْلُ زه و زه مِثْلُ دح الذى
يُوزِى به فالذى يكون من ضَرْبِ دح في دب ضِعْفُ مُثَلَّثِ
دزب والذى يكون من ضَرْبِ دح في دب مُسَاوٍ للمَرْبَع الذى
يكون من اد كَمَا تَبَيَّنَ فى الشكْل ١٣ من ا فالمرّبع الذى يكون
من اد مثلاً مُثَلَّثُ زب د *

ج وإن كان الخطّ الذى خَرَجَ على تَرْتِيبٍ فى القطع الناقص
واقِعًا فى الجَهَةِ الأُخْرَى عَنْ نَقْطَةٍ د التى هى المَرْكُزُ كَخَطِّ از
وجُعِلَ نِصْفُ به الذى هو الضلع القائم باح ووَصِلَ خطّ ح د
وأنْفِذَ على اسْتِقَامَةٍ وأُخْرِجَ من نَقْطَةٍ ز خطّ موازٍ لخطّ به حتى
يَلْقَى خطّ ح د عليه زط فإنّ المَرْبَع الذى يكون من از مثلاً
فَصِلَ ما بَيَّنَّ مُثَلَّثَى بدح، دزط به برهان ذلك أَنّا نُخْرِجُ من
نَقْطَةٍ ج خطّا موازياً لخطّ به عَلَيْهِ ج ك ونُنْفِذُ ح د حتى يَلْقَى
خطّ ج ك على نَقْطَةٍ ك وَنَتَبَّمُ قَطَعَ اب ونُنْفِذُ از على اسْتِقَامَةٍ
الى ل فيكون مَرْبَعٌ زل مثلاً سَطْحُ ج ك طز كَمَا تَبَيَّنَ فى الشكْل ا
من هَذِهِ المَقَالَةِ وَخطّ زل مِثْلُ خطّ از فالمرّبع الذى يكون من
از مثلاً سَطْحُ ج ك طز دى الأَرْبَعَةِ الأَصْلَاعِ وَسَطْحُ ج ك طز
هو فَضْلُ ما بَيَّنَّ مُثَلَّثِ ج ك د وَمُثَلَّثِ دزط وَلَكِنْ مُثَلَّثِ ج ك د

أنفا للذى رأينا من حاجة طالبي هذا العلم إليها في معرفة تقسيم المسائل وتفصيلها وتركيبها مع ما لها في أنفسها من أنها أحد الأشياء التي تستحق النظر فيها والسلام*

أ إذا كان قطع زائد أو ناقص وأقيم على طرف قطر من أقطاره نصف الضلع القائم لذلك القطر على زاوية قائمة وأخرج من طرفه خطاً إلى مركز القطع وأخرج من موضع من القطع خطاً ترتيباً إلى القطر فإن هذا الخط يقوى على ضعف سطح ذي أربعة اضلاع يعمد على نصف الضلع القائم على ما نذكره في المثال: فليكن القطع الزائد أو الناقص اب والقطر ب ج والمركز د والضلع القائم للقطر ب ه ونصف ب ه ب ح ونصل خطاً د ح ونخرج خطاً ترتيباً عليه از ونخرج من نقطة ز خطاً موازياً لخط ب ه عليه زط فأقول أن المربع الذى يكون من از هو مثلاً سطح ب ز ط ح برهان ذلك أنا نخرج من نقطة ه خطاً ه ج فخط د ح مواز لخط ج ه لأن خطى ج ب ب ه قد قسما بنصفين على نقطتي د ح فننفذ خطاً زط إلى ك فيكون ط ك موازياً لخط ح ه فهو مساو له وح ه مثلاً ب ح فب مثلاً ط ك ونجعل زط مشتركاً فخط زك مساو لخطى ب ح زط مجموعين فالذى يكون من ضرب زك في ب ز مساو للذى يكون من ضرب ب ح وزط مجموعين في ب ز ولكن السطح الذى يكون من ضرب كز في ب ز مساو لمربع خطاً از كما سبق في الشكل (١٢) من (١) والشكل (١٣) منها فالسطح الذى يكون من ضرب ب ح زط مجموعين في ب ز مساو لمربع از والسطح الذى يكون من ضرب

المقالة الخامسة

من

كتاب أبولونيوس في المخروطات

نقل ثابت بن قرة وإصلاح بن موسى

من ابولونيوس الى اطالوس سلام عليك إتي قد وضعت في هذه المقالة الخامسة أشكالاً في الخطوط الكبار والصغار وينبغي أن يعلم أن من تقدمنا ومن في عصرنا هذا إنما شأمو النظر في الصغار منها مشامةً يسيرةً وبذلك بينوا أي الخطوط المستقيمة تماس القطوع وعكس ذلك أيضاً أعنى أي شيء تعرض للخطوط التي تماس القطوع فإذا عرض ذلك كانت الخطوط مماسةً فأما نحن فقد بيننا هذه الأشياء في المقالة الأولى من غير أن نستعمل في تبين ذلك أمر الخطوط الصغار ورمنا أن نجعل مرتبتها قريباً من موضع ذكرنا لحدوث القطوع الثلاثة لنبين بذلك أنه قد يكون منها في كل واحد من القطوع ما لا نهاية لعدده مما يعرض ويلزم فيها كما عرض في الأقطار الأول وأما الأشكال التي تكلمنا فيها في الخطوط الصغار فإنا امردناها وعزلناها على حدة من بعد فحص كثير وضمننا القول فيها الى القول في الخطوط الكبار الذي ذكرنا

أُسَيِّهَمَا قُطْرَيْنِ مُزْدَوَجَيْنِ (١٨) وَأُسَيِّ الحُطَّ المستقيم إذا كان
قُطْرًا للحُطَّ المنكِنى أو للخطَّين المنكِنين وكان قَاطِعًا
للخطوط المُتَوَازية الَّتِي هِيَ خُطُوطُ التَّرْتِيبِ لَهُ عَلَى زَوَايَا قَائِمَةٍ
سَهْمًا للحُطَّ المنكِنى أو للخطَّين المنكِنين (١٩) وَأُسَيِّ
القُطْرَيْنِ إذا كَانَا مُزْدَوَجَيْنِ وكان يقطع كُلَّ واحدٍ منهما الخطوط
المُتَوَازية لِلآخَرِ عَلَى زَوَايَا قَائِمَةٍ سَهْمَيْنِ مُزْدَوَجَيْنِ للحُطَّ المنكِنى
أو للخطَّين المنكِنين *

زَوَايَا قَائِمَةٍ (٩) وَأُسَمِّيَ مَائِلًا إِذَا لَمْ يَكُنْ سَهْمُهُ قَائِمًا عَلَى قَاعِدَتِهِ عَلَى زَوَايَا قَائِمَةٍ (١٠) وَكُلُّ خَطٍّ مُنْكَحِنٍ يَكُونُ فِي سَطْحٍ وَاحِدٍ مُسْتَوٍ وَيُخْرَجُ مِنْ نَقْطَةٍ مِنْهُ فِي سَطْحِيَّةٍ خَطٌّ مَا مُسْتَقِيمٌ يَقْطَعُ كُلَّ الْخُطُوطِ الَّتِي تُخْرَجُ فِي الْخَطِّ الْمُنْكَحِنِ وَتَنْتَهِي أَطْرَافُهَا إِلَيْهِ وَتَكُونُ مُوَازِيَةً لِحَطِّ مَا مَوْضُوعٍ بِنِصْفَيْنِ نِصْفَيْنِ فَإِنِّي أُسَمِّيَ ذَلِكَ الْخَطَّ الْمُسْتَقِيمَ قُطْرًا لِذَلِكَ الْخَطِّ الْمُنْكَحِنِ (١١) وَأُسَمِّيَ طَرَفَ ذَلِكَ الْخَطِّ الْمُسْتَقِيمِ الَّذِي عِنْدَ الْخَطِّ الْمُنْكَحِنِ رَأْسًا لِحَطِّ الْمُنْكَحِنِ (١٢) وَأُسَمِّيَ الْخُطُوطَ الْمُتَوَازِيَةَ الَّتِي وَصَفْنَا خُطُوطَ التَّرْتِيبِ لِذَلِكَ الْقُطْرِ (١٣) وَكَذَلِكَ أَيْضًا إِذَا كَانَ خَطَّانِ مُنْكَحِنَيَانِ فِي سَطْحٍ وَاحِدٍ فَإِنِّي أُسَمِّيَ مَا كَانَ وَاقِعًا بَيْنَهُمَا بَيْنَ الْخَطِّينِ الْمُنْكَحِنَيْنِ مِنَ الْخَطِّ الْمُسْتَقِيمِ الَّذِي يَقْطَعُ جَمِيعَ الْخُطُوطِ الْمُسْتَقِيمَةِ الْخَارِجَةِ فِي كُلِّ وَاحِدٍ مِنَ الْخَطِّينِ الْمُنْكَحِنَيْنِ الْمُوَازِيَةَ لِحَطِّ مَا بِنِصْفَيْنِ نِصْفَيْنِ قُطْرًا مُجَانِبًا (١٤) وَأُسَمِّيَ طَرَفِي الْقُطْرِ الْمُجَانِبِ اللَّذِينَ عَلَى الْخَطِّينِ الْمُنْكَحِنَيْنِ رَأْسَيْنِ لِحَطِّينِ الْمُنْكَحِنَيْنِ (١٥) وَأُسَمِّيَ الْخَطَّ الْمُسْتَقِيمَ الَّذِي يَقَعُ بَيْنَ الْخَطِّينِ الْمُنْكَحِنَيْنِ وَيَقُومُ عَلَى الْقُطْرِ الْمُجَانِبِ وَيَقْطَعُ جَمِيعَ الْخُطُوطِ الْمُسْتَقِيمَةِ الْمُوَازِيَةِ لِلْقُطْرِ الْمُجَانِبِ إِذَا أُخْرِجَتْ بَيْنَهُمَا بَيْنَ الْخَطِّينِ الْمُنْكَحِنَيْنِ حَتَّى تَنْتَهِيَ أَطْرَافُهَا إِلَى الْخَطِّينِ الْمُنْكَحِنَيْنِ بِنِصْفَيْنِ نِصْفَيْنِ قُطْرًا قَائِمًا (١٦) وَأُسَمِّيَ هَذِهِ الْخُطُوطَ الْمُتَوَازِيَةَ خُطُوطَ التَّرْتِيبِ لِذَلِكَ الْقُطْرِ الْقَائِمِ (١٧) وَإِذَا كَانَ خَطَّانِ مُسْتَقِيمَانِ وَكَانَا قُطْرَيْنِ لِحَطِّ مُنْكَحِنٍ أَوْ لِحَطِّينِ مُنْكَحِنَيْنِ وَكَانَ كُلُّ وَاحِدٍ مِنْهُمَا قَاطِعًا لِلْخُطُوطِ الْمُوَازِيَةِ لِلْآخَرِ بِنِصْفَيْنِ نِصْفَيْنِ فَإِنِّي

الْحُدُودُ

(١) إِذَا وُصِلَ فِيمَا بَيْنَ نَقْطَةٍ مَّا وَبَيْنَ خَطٍّ مُحِيطٍ بِدَائِرَةٍ
بِحِطٍّ مُسْتَقِيمٍ وَلَمْ يَكُنِ الدَّائِرَةُ وَالنَّقْطَةُ فِي سَطْحٍ وَاحِدٍ وَأُخْرِجَ
الْخَطُّ الْمُسْتَقِيمُ فِي الْجِهَتَيْنِ وَأُثْبِتَتِ النُّقْطَةُ حَتَّى لَا تَزُولَ وَأُذِيرَ الْخَطُّ
الْمُسْتَقِيمُ عَلَى الْخَطِّ الْحِيطِ بِالدَّائِرَةِ حَتَّى يَرْجَعَ إِلَى الْمَوْضِعِ الْأَوَّلِ
الَّذِي مِنْهُ بَدَأَ فَإِنِّي أُسَمِّي كُلَّ وَاحِدٍ مِنَ السَّطْحَيْنِ اللَّذَيْنِ
يَرْسُهُمَا الْخَطُّ الْمُدَارُ بِمَمَرَةٍ وَكُلَّ وَاحِدٍ مِنْهُمَا مُقَابِلُ لِصَاحِبِهِ
وَقَابِلُ لِلزِّيَادَةِ بِلَا نِهَايَةٍ إِذَا كَانَ خُرُوجُ الْخَطِّ الْمُسْتَقِيمِ بِلَا نِهَايَةٍ
سَطْحًا مَخْرُوطًا (٢) وَالنَّقْطَةُ الثَّابِتَةُ رَأْسًا لِكُلِّ وَاحِدٍ مِنَ
السَّطْحَيْنِ الْمَخْرُوطَيْنِ (٣) وَأُسَمِّي الْخَطَّ الْمُسْتَقِيمَ الَّذِي يَبْرُ
بِهَذِهِ النُّقْطَةِ وَبِمَرْكَزِ الدَّائِرَةِ سَهْمَ السَّطْحِ الْمَخْرُوطِ (٤) وَأُسَمِّي
الشَّكْلَ الَّذِي يُحِيطُ بِهِ الدَّائِرَةُ وَمَا بَيْنَ نَقْطَةِ الرَّأْسِ وَبَيْنَ الدَّائِرَةِ
مِنْ السَّطْحِ الْمَخْرُوطِ مَخْرُوطًا (٥) وَأُسَمِّي النُّقْطَةَ الَّتِي هِيَ رَأْسُ
السَّطْحِ الْمَخْرُوطِ رَأْسًا لِلْمَخْرُوطِ أَيْضًا (٦) وَأُسَمِّي الْخَطَّ الْمُسْتَقِيمَ
الَّذِي يَخْرُجُ مِنْ رَأْسِ الْمَخْرُوطِ إِلَى مَرْكَزِ الدَّائِرَةِ سَهْمَ
الْمَخْرُوطِ (٧) وَأُسَمِّي الدَّائِرَةَ قَاعِدَةَ الْمَخْرُوطِ (٨) وَأُسَمِّي
الْمَخْرُوطَ قَائِمَ الرَّايَةِ إِذَا كَانَ سَهْمُهُ قَائِمًا عَلَى قَاعِدَتِهِ عَلَى

καμπύλων γραμμῶν, ἐν ἐνὶ ἐπιπέδῳ κειμένων, διάμετρον καλῶ πλαγίαν μὲν, ἥτις εὐθεΐα, τέμνουσα τὰς δύο γραμμάς, πάσας τὰς ἀγομένας ἐν ἑκατέρᾳ τῶν γραμμῶν παρά τινα εὐθεΐαν δίχα τέμνει. ιδ'. Κορυφὰς δὲ τῶν γραμμῶν, τὰ πρὸς ταῖς γραμμαῖς πέρατα τοῦ διαμέτρου. ιε'. Ὀρθίαν δὲ διάμετρον, εὐθεΐαν, ἥτις κειμένη μεταξὺ τῶν δύο γραμμῶν πάσας τὰς ἀγομένας εὐθείας, εὐθεΐα τινὶ παραλλήλους καὶ ἀπολαμβανομένης μεταξὺ τῶν γραμμῶν, δίχα τέμνει. ιστ'. Τεταγμένως δὲ ἐπὶ τὴν διάμετρον κατῆχθαι ἑκάστην τῶν παραλλήλων. ιζ'. Συζυγεῖς καλῶ διαμέτρους, καμπύλης γραμμῆς ἢ δύο καμπύλων γραμμῶν, εὐθείας, ὧν ἑκατέρα, διάμετρος οὔσα, τὰς τῇ ἐτέρᾳ παραλλήλους δίχα διαιρεῖ. ιη'. Ἀξονα δὲ καλῶ καμπύλης γραμμῆς καὶ δύο καμπύλων γραμμῶν, εὐθεΐαν, ἥτις διάμετρος οὔσα τῆς γραμμῆς, ἢ τῶν γραμμῶν, πρὸς ὀρθὰς τέμνει τὰς παραλλήλους. ιθ'. Συζυγεῖς καλῶ ἄξονας καμπύλης γραμμῆς καὶ δύο καμπύλων γραμμῶν, εὐθείας, αἵτινες διάμετροι οὔσαι συζυγεῖς, πρὸς ὀρθὰς τέμνουσι τὰς ἀλλήλων παραλλήλους.

ΟΡΟΙ ΠΡΩΤΟΙ.

α'. Ἐὰν ἀπὸ τινος σημείου πρὸς κύκλου περιφέρειαν, δς οὐκ ἔστιν ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ τῷ σημείῳ, εὐθεῖα ἐπιζευχθεῖσα ἐφ' ἐκάτερα προσεκβληθῇ, καὶ μένοντος τοῦ σημείου ἡ εὐθεῖα περὶ τὴν τοῦ κύκλου περιφέρειαν εἰς τὸ αὐτὸ πάλιν ἀποκατασταθῇ, ὅθεν ἤρξατο φέρεσθαι· τὴν γραφθεῖσαν ὑπὸ τῆς εὐθείας ἐπιφάνειαν, ἢ σύγκειται ἐκ δύο ἐπιφανειῶν κατὰ κορυφὴν ἀλλήλαις κειμένων, ὧν ἑκάτερα εἰς ἄπειρον αὖξεται, τῆς γραφούσης εὐθείας εἰς ἄπειρον προσεκβαλλομένης, καλῶ κωνικὴν ἐπιφάνειαν. β'. Κορυφὴν δὲ αὐτῆς, τὸ μεμενηκὸς σημεῖον. γ'. Ἀξονα δὲ, τὴν διὰ τοῦ σημείου καὶ τοῦ κέντρου τοῦ κύκλου ἀγομένην εὐθεῖαν. δ'. Κῶνον δὲ, τὸ περιεχόμενον σχῆμα ὑπὸ τε τοῦ κύκλου καὶ τῆς μεταξὺ τῆς κορυφῆς καὶ τῆς τοῦ κύκλου περιφερείας κωνικῆς ἐπιφανείας. ε'. Κορυφὴν δὲ τοῦ κώνου, τὸ σημεῖον δ καὶ τῆς ἐπιφανείας ἐστὶ κορυφή. στ'. Ἀξονα δὲ, τὴν ἀπὸ τῆς κορυφῆς ἐπὶ τὸ κέντρον τοῦ κύκλου ἀγομένην εὐθεῖαν. ζ'. Βάσιν δὲ, τὸν κύκλον. η'. Ὀρθοὺς μὲν καλῶ, τοὺς πρὸς ὀρθὰς ἔχοντας ταῖς βάσεσι τοὺς ἄξονας. θ'. Σκαληνοὺς δὲ, τοὺς μὴ πρὸς ὀρθὰς ἔχοντας ταῖς βάσεσι τοὺς ἄξονας. ι'. Πάσης καμπύλης γραμμῆς, ἥτις ἐστὶν ἐν ἐνὶ ἐπιπέδῳ, διάμετρον μὲν καλῶ εὐθεῖαν, ἥτις ἡγμένη ἀπὸ τῆς καμπύλης γραμμῆς πάσας τὰς ἀγομένας ἐν τῇ γραμμῇ εὐθείας, εὐθεῖα τινὶ παραλλήλους, δίχα διαιρεῖ. ια'. Κορυφὴν δὲ τῆς καμπύλης γραμμῆς, τὸ πέρας τῆς εὐθείας τὸ πρὸς τῇ γραμμῇ. ιβ'. Τεταγμένως δὲ ἐπὶ τὴν διάμετρον κατῆχθαι ἐκάστην τῶν παραλλήλων. ιγ'. Ὁμοίως δὲ καὶ δύο

Lebenslauf.

Ich Ludwig Leo Michael Nix bin am 11. April 1865 zu Mainz geboren. Nach vollendetem sechsten Lebensjahre besuchte ich die dortige Volksschule, von wo ich zu Herbst 1874 in das Mainzer Gymnasium überging. Nach Absolvirung desselben bezog ich zu Michaelis 1883 die Universität Leipzig, um mich daselbst dem Studium der orientalischen Sprachen, insbesondere der semitischen zu widmen. Hier hörte ich hauptsächlich die Vorlesungen der Herren Geh. Rath Krehl, Professor Friedr. Delitzsch, später noch die des Herrn Geh. Rath Fleischer, über verschiedene semitische Sprachen. Seit meinem zweiten Semester hörte ich auch die Vorlesungen des Herrn Prof. Freiherrn von der Gabelentz über einige ostasiatische Sprachen, wobei ich besonders durch das Chinesische gefesselt wurde, dem ich auch in der Folge neben meinen semitischen Studien weiter oblag. Die Osterferien 1888 verbrachte ich in Oxford zwecks handschriftlicher Studien. Hierauf brachte ich noch das Sommersemester 1888 in Leipzig zu und begab mich im Wintersemester 1888/89 nach Berlin, wo ich für dieses Semester Mitglied des Seminars für orientalische Sprachen war, und mich an den Uebungen der Herren Prof. Hartmann und Scheich Hassan Taufik über modernes Arabisch theiligte.